

光源装置、及びプロジェクタ

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. FIELD OF THE INVENTION

5 本発明は、電極間で放電発光が行われる発光部、及びこの発光部の両側に設けられる封止部を有する発光管と、この発光管が挿入される挿入孔が形成される首状部、及び、この首状部と一体形成され、前記発光部から放射された光束を一定方向に揃えて前方に射出する楕円曲面状の反射面を有する反射部を備えたリフレクタとを有する光源装置、及びこの光源装置を備えたプロジェクタ
10 に関する。

2. DESCRIPTION OF RELATED ART

従来、光源から射出された光束を、画像情報に応じて変調し光学像を拡大投写するプロジェクタが利用されており、このようなプロジェクタは、パーソナルコンピュータとともに、会議等でのプレゼンテーションに利用される。また、近年、
15 家庭において大画面で映画等を見たいというニーズに応じて、ホームシアター用途にこのようなプロジェクタが利用される。

プロジェクタに用いられる光源装置としては、メタルハライドランプや高圧水銀ランプ等の放電型の発光管及びリフレクタを一体化してランプハウジング等に収納したものが知られている。

20 発光管は、例えば、高圧水銀ランプであれば、所定距離離間配置される一対のタングステン製の電極と、水銀、希ガス、及び少量のハロゲンが封入された発光部と、この発光部の両側に設けられ、電極と電氣的に接続されるモリブデン製の金属箔が挿入され、ガラス材料等で封止された封止部とを備えて構成される。

リフレクタは、発光管が挿入される挿入孔が形成された首状部と、この首状部
25 と一体形成され、発光部から放射された光束を一定方向に揃えて射出する楕円曲面状の反射面を有する反射部とを備えて構成される。

このような発光管及びリフレクタを一体化する場合、リフレクタの挿入孔に発光管の封止部を挿入し、発光部がリフレクタ内部の所定位置となるように位置調整した後、挿入孔及び封止部内に挿入孔の基端側からシリカ・アルミナ系の無機系接着剤を充填して固化させることにより、リフレクタ内に発光管を固定することができ

る。ここで、挿入孔及び封止部の隙間が小さすぎると無機系接着剤の充填が困難になる一方、隙間が大きすぎると無機系接着剤が隙間から流れ出てリフレクタの反射面にあふれ出てしまうという問題がある。

このため、従来、リフレクタの挿入孔の反射面に隣接する部分に狭部を形成し、無機系接着剤が反射面にあふれ出ないような構造が提案されている（特開2002-62586号公報、特開平6-203806号公報）

しかしながら、前記先行技術文献記載の技術では、リフレクタの反射面の成膜時に、反射面の成膜処理をリフレクタの反射部側から行うため、反射面を形成する材料が回り込んで反射面が挿入孔の開口部の縁にまで形成されてしまう。このため、接着剤の注入、充填時等に挿入孔の開口部の縁に形成された反射膜に接着剤が付着し易くなり、反射面を腐食してしまうという問題がある。

本発明の目的は、発光管をリフレクタに固定する際に用いられる無機系接着剤によってリフレクタの反射面に腐食が生じることのない光源装置及びプロジェクタを提供することにある。

SUMMARY OF THE INVENTION

本発明の光源装置は、電極間で放電発光が行われる発光部、及びこの発光部の両側に設けられる封止部を有する発光管と、この発光管が挿入される挿入孔が形成された首状部、及び、この首状部と一体形成され、前記発光部から放射された光束を一定方向に揃えて前方に射出する楕円曲面状の反射面を有する反射部を備えたリフレクタとを有する光源装置であって、前記発光管には、前方側略半分を覆う副反射鏡が設けられ、前記リフレクタは、前記挿入孔の反射

面側開口部端部の周縁及び該反射面の間に形成される段差部を備え、前記段差部の外径は、前記副反射鏡の外径よりも大きく、かつ、前記リフレクタの前方側焦点位置と前記副反射鏡の外周面とにより定められる前記リフレクタの有効反射領域の径の内側であり、前記段差部は、前記有効反射領域との境界に、

5 前記反射面が成膜されない部分を有することを特徴とする。

本発明では、前述した段差部は、反射面及び挿入孔の内周面との取り合い部分を断面し字状に切り欠いた凹みとして形成され、この段差部の反射面と取り合う側面が、反射面が成膜されない部分とされているのが好ましい。

この発明によれば、反射面が成膜されない部分を有する段差部により反射面

10 の成膜部分と挿入孔とが離隔するため、挿入孔に接着剤を充填した際、接着剤が反射面の成膜部分に接触することを防止して、反射面に損傷が生じることがない。

また、挿入孔の内側面と略平行な段差部の側面が反射面に隣接して形成されるため、反射面の成膜処理方向を楕円リフレクタの光軸方向とすると、この段

15 差部の側面が該成膜処理方向と略平行な面となり、反射面の成膜処理時にこの段差部の側面が成膜されることを防止することができ、挿入孔に充填される接着剤と、反射面とを隔離して、反射面に損傷が生じることが確実に防止できる。

本発明のプロジェクタは、光源装置と、この光源装置から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成する光変調装置と、この光変調装置で

20 形成された光学像を拡大投写する投写光学装置とを備えたプロジェクタであって、前記光源装置は、電極間で放電発光が行われる発光部、及びこの発光部の両側に設けられる封止部を有する発光管と、この発光管が挿入される挿入孔が形成される首状部、及び、この首状部と一体形成され、前記発光部から放射された光束を一定方向に揃えて前方に射出する楕円曲面状の反射面を有す

25 る反射部を備えたリフレクタとを有し、前記発光管には、前方側略半分を覆う副反射鏡が設けられ、前記リフレクタは、前記挿入孔の反射面側開口端部の周縁及び該反射面の間に形成される段差部を備え、前記段差部の外径は、前記副

反射鏡の外径よりも大きく、かつ、前記リフレクタの前方側焦点位置と前記副反射鏡の外周面とにより定められる前記リフレクタの有効反射領域の径の内側であり、前記段差部は、前記有効反射領域との境界に、前記反射面が成膜されない部分を有することを特徴とする。

- 5 この発明によれば、前述したようにリフレクタの反射部の反射面の損傷が防止され、射出光束の光量が損なわれることもないため、明るく高画質の投写画像を提供することのできるプロジェクタとすることができる。

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

- 10 図1は、本発明の第1実施形態に係るプロジェクタの光学系の構造を表す模式図である。

図2は、前記実施形態における光源装置の構造を表す概要斜視図である。

図3は、前記実施形態における光源装置の構造を表す断面図である。

- 15 図4は、前記実施形態における光源装置の光束射出の作用を説明するための模式図である。

図5は、前記実施形態における楕円リフレクタの構造を表す断面図である。

図6は、前記実施形態における楕円リフレクタの構造を表す断面図である。

図7は、本発明の第2実施形態に係る楕円リフレクタの構造を表す断面図である。

- 20 図8は、本発明の第3実施形態に係る楕円リフレクタの構造を表す断面図である。

図9は、本発明の第4実施形態に係る楕円リフレクタの構造を表す断面図である。

- 25 図10は、本発明の第5実施形態に係る楕円リフレクタの構造を表す断面図である。

図11は、本発明の第6実施形態に係る楕円リフレクタの構造を表す断面図である。

図12は、本発明の第7実施形態に係る楕円リフレクタの構造を表す断面図である。

図13は、本発明の第8実施形態に係る楕円リフレクタの構造を表す断面図である。

5 図14は、本発明の第9実施形態に係る楕円リフレクタの構造を表す断面図である。

DETAILED DESCRIPTION OF PREFERRED EMBODIMENT(S)

図1には、本発明の実施形態に係るプロジェクタ1の光学系を表す模式図が示され、このプロジェクタ1は、光源から射出された光束を、画像情報に応じて変調して光学像を形成し、スクリーン上に拡大投写する光学機器であり、光源装置としての光源ランプユニット10、均一照明光学系20、色分離光学系30、リレー光学系35、光学装置40、及び投写光学系50を備えて構成され、光学系20、30、35を構成する光学素子は、所定の照明光軸Aが設定されたライトガイド2内に位置決め調整されて収納されている。

光源ランプユニット10は、光源ランプ11から放射された光束を一定方向に揃えて前方へ射出し、光学装置40を照明するものであり、詳しくは後述するが、光源ランプ11、楕円リフレクタ212、副反射鏡13、及び平行化凹レンズ14を備えている。

20 そして、光源ランプ11から放射された光束は、楕円リフレクタ212により装置前方側に射出方向を揃えて前方へ収束光として射出され、平行化凹レンズ14によって平行化され、均一照明光学系20に射出される。

均一照明光学系20は、光源ランプユニット10から射出された光束を複数の部分光束に分割し、照明領域の面内照度を均一化する光学系であり、第1レンズアレイ21、第2レンズアレイ22、PBSアレイ23、及び重畳レンズ24、及び反射ミラー25を備えている。

第1レンズアレイ21は、光源ランプ11から射出された光束を複数の部分光束に分割する光束分割光学素子としての機能を有し、照明光軸Aと直交する面内にマトリクス状に配列される複数の小レンズを備えて構成され、各小レンズの輪郭形状は、後述する光学装置40を構成する液晶パネル42R、42G、42Bの画像形成領域の形状とほぼ相似形をなすように設定されている。

第2レンズアレイ22は、前述した第1レンズアレイ21により分割された複数の部分光束を集光する光学素子であり、第1レンズアレイ21と同様に照明光軸Aに直交する面内にマトリクス状に配列される複数の小レンズを備えた構成であるが、集光を目的としているため、各小レンズの輪郭形状が液晶パネル42R、42G、42Bの画像形成領域の形状と対応している必要はない。

PBSアレイ23は、第1レンズアレイ21により分割された各部分光束の偏光方向を一方向の直線偏光に揃える偏光変換素子である。

このPBSアレイ23は、図示を略したが、照明光軸Aに対して傾斜配置される偏光分離膜及び反射ミラーを交互に配列した構成を具備する。偏光分離膜は、各部分光束に含まれるP偏光光束及びS偏光光束のうち、一方の偏光光束を透過し、他方の偏光光束を反射する。反射された他方の偏光光束は、反射ミラーによって曲折され、一方の偏光光束の射出方向、すなわち照明光軸Aに沿った方向に射出される。射出された偏光光束のいずれかは、PBSアレイ23の光束射出面に設けられる位相差板によって偏光変換され、すべての偏光光束の偏光方向が揃えられる。このようなPBSアレイ23を用いることにより、光源ランプ11から射出される光束を、一方向の偏光光束に揃えることができるため、光学装置40で利用する光源光の利用率を向上することができる。

重畳レンズ24は、第1レンズアレイ21、第2レンズアレイ22、及びPBSアレイ23を経た複数の部分光束を集光して液晶パネル42R、42G、42Bの画像形成領域上に重畳させる光学素子である。このコンデンサレンズ24は、本例では光束透過領域の入射側端面が平面で射出側端面が双曲面状の非球面レンズであるが、球面レンズを用いることも可能である。

この重畳レンズ24から射出された光束は、反射ミラー25で曲折されて色分離光学系30に射出される。

色分離光学系30は、2枚のダイクロイックミラー31、32と、反射ミラー33とを備え、ダイクロイックミラー31、32より均一照明光学系20から射出された複数の部分光束を、赤(R)、緑(G)、青(B)の3色の色光に分離する機能を具備する。

ダイクロイックミラー31、32は、基板上に所定の波長領域の光束を反射し、他の波長の光束を透過する波長選択膜が形成された光学素子であり、光路前段に配置されるダイクロイックミラー31は、赤色光を透過し、その他の色光を反射するミラーである。光路後段に配置されるダイクロイックミラー32は、緑色光を反射し、青色光を透過するミラーである。

リレー光学系35は、入射側レンズ36と、リレーレンズ38と、反射ミラー37、39とを備え、色分離光学系30を構成するダイクロイックミラー32を透過した青色光を光学装置40まで導く機能を有している。尚、青色光の光路にこのようなリレー光学系35が設けられているのは、青色光の光路長が他の色光の光路長よりも長いため、光の発散等による光の利用効率の低下を防止するためである。本例においては青色光の光路長が長いのでこのような構成とされているが赤色光の光路長を長くする構成も考えられる。

前述したダイクロイックミラー31により分離された赤色光は、反射ミラー33により曲折された後、フィールドレンズ41を介して光学装置40に供給される。また、ダイクロイックミラー32により分離された緑色光は、そのままフィールドレンズ41を介して光学装置40に供給される。さらに、青色光は、リレー光学系35を構成するレンズ36、38及び反射ミラー37、39により集光、曲折されてフィールドレンズ41を介して光学装置40に供給される。尚、光学装置40の各色光の光路前段に設けられるフィールドレンズ41は、第2レンズアレイ22から射出された各部分光束を、照明光軸に対して並行な光束に変換するために設けられている。

光学装置40は、入射した光束を画像情報に応じて変調してカラー画像を形成するものであり、照明対象となる光変調装置としての液晶パネル42R、42G、42Bと、色合成光学系としてのクロスダイクロイックプリズム43とを備えて構成される。尚、フィールドレンズ41及び各液晶パネル42R、42G、42Bの間には、入射側偏光板44が介在配置され、図示を略したが、各液晶パネル42R、42G、42B及びクロスダイクロイックプリズム43の間には、射出側偏光板が介在配置され、入射側偏光板44、液晶パネル42R、42G、42B、及び射出側偏光板によって入射する各色光の光変調が行われる。

液晶パネル42R、42G、42Bは、一对の透明なガラス基板に電気光学物質である液晶を密閉封入したものであり、例えば、ポリシリコンTFTをスイッチング素子として、与えられた画像信号に従って、入射側偏光板44から射出された偏光光束の偏光方向を変調する。この液晶パネル42R、42G、42Bの変調を行う画像形成領域は、矩形状であり、その対角寸法は、例えば0.7インチである。

クロスダイクロイックプリズム43は、射出側偏光板から射出された各色光毎に変調された光学像を合成してカラー画像を形成する光学素子である。このクロスダイクロイックプリズム43は、4つの直角プリズムを貼り合わせた平面視略正形状をなし、直角プリズム同士を貼り合わせた界面には、誘電体多層膜が形成されている。略X字状の一方の誘電体多層膜は、赤色光を反射するものであり、他方の誘電体多層膜は、青色光を反射するものであり、これらの誘電体多層膜によって赤色光及び青色光は曲折され、緑色光の進行方向と揃えられることにより、3つの色光が合成される。

そして、クロスダイクロイックプリズム43から射出されたカラー画像は、投写光学系50によって拡大投写され、図示を略したスクリーン上で大画面画像を形成する。

前述した光源装置としての光源ランプユニット10は、ライトガイド2に対して着脱可能となっていて、光源ランプ11が破裂したり、寿命により輝度が低下した場合に交換できるようになっている。

より詳細に説明すれば、この光源ランプユニット10は、前述した光源ランプ
5 11、楕円リフレクタ212、副反射鏡13、及び平行化凹レンズ14の他、図2及び図3に示すように、ランプハウジング15及びカバー部材16を備えて構成される。

発光管としての光源ランプ11は、中央部が球状に膨出した石英ガラス管から構成され、中央部分が発光部111、この発光部111の両側に延びる部分が封
10 止部112とされる。

発光部111の内部には、図3では図示を略したが、内部に所定距離離間配置される一対のタングステン製の電極と、水銀、希ガス、及び少量のハロゲンが封入されている。

封止部112の内部には、発光部111の電極と電氣的に接続されるモリブデン製の金属箔が挿入され、ガラス材料等で封止されている。この金属箔には、さ
15 らに電極引出線としてのリード線113が接続され、このリード線113は、光源ランプ11の外部まで延出している。

そして、リード線113に電圧を印加すると、電極間で放電が生じ、発光部111が発光する。尚、図3では図示を略したが、光源ランプ11の前方側の封止
20 部112にニクロム線等を巻き付けておき、プロジェクタ1の起動時このニクロム線に電流を流し、発光部111の予熱を行うようにしてもよく、このような予熱装置を設けておけば、発光部111内のハロゲンサイクルが早期に生じるため、光源ランプ11を早く点灯させることができる。

楕円リフレクタ212は、詳しくは後述するが、光源ランプ11の封止部11
25 2が挿通される首状部121及びこの首状部121から拡がる楕円曲面状の反射部122を備えたガラス製の一体成形品である。

首状部 1 2 1 には、中央に挿入孔 1 2 3 が形成されており、この挿入孔 1 2 3 の中心に封止部 1 1 2 が配置される。

反射部 1 2 2 は、楕円曲面状のガラス面に金属薄膜を蒸着形成して構成され、この反射部 1 2 2 の反射面は、可視光を反射して赤外線透過するコールドミ

5 ラーとされる。

前記の光源ランプ 1 1 は、この反射部 1 2 2 の内部に配置され、図 4 に示されるように、発光部 1 1 1 の内の電極間の発光中心が反射部 1 2 2 の楕円曲面の第 1 焦点位置 L 1 となるように配置される。

そして、光源ランプ 1 1 を点灯すると、発光部 1 1 1 から放射された光束は、
10 反射部 1 2 2 の反射面で反射して、楕円曲面の第 2 焦点位置 L 2 に収束する収束光となる。

また、楕円リフレクタ 2 1 2 の光軸方向長さ寸法は、光源ランプ 1 1 の長さ寸法よりも小さくなっていて、光源ランプ 1 1 を楕円リフレクタ 2 1 2 に装着すると、光源ランプ 1 1 の前側の封止部 1 1 2 が楕円リフレクタ 2 1 2 の光束射出開
15 口から突出する。

副反射鏡 1 3 は、リフレクタ 2 1 2 の光束射出方向を前方としたときに、光源ランプ 1 1 の発光部 1 1 1 の前側略半分を覆う反射部材であり、図示を略したが、その反射面は、発光部 1 1 1 の球面に倣う凹曲面状に形成され、反射面は楕円リフレクタ 2 1 2 と同様にコールドミラーとされている。

20 この副反射鏡 1 3 を発光部 1 1 1 に装着することにより、図 4 に示すように発光部 1 1 1 の前方側に放射される光束は、この副反射鏡 1 3 によって楕円リフレクタ 2 1 2 側に反射し、楕円リフレクタ 2 1 2 の反射部 1 2 2 から射出される。

このように副反射鏡 1 3 を用いることにより、発光部 1 1 1 の前方側に放射される光束が後方側に反射されるため、反射部 1 2 2 の楕円曲面が少なくても、発
25 光部 1 1 1 から射出された光束をすべて一定方向に揃えて射出でき、楕円リフレクタ 2 1 2 の光軸方向寸法を小さくすることができる。

ランプハウジング15は、図3に示すように、断面L字状の合成樹脂製の一体成形品であり、水平部151及び垂直部152を備えている。

水平部151は、ライトガイド2の壁部と係合し、光源ランプユニット10をライトガイド2内に隠蔽して光漏れが出ないようにする部分である。また、図示
5 を略したが、この水平部151には、光源ランプ11を外部電源と電氣的に接続するための端子台が設けられており、この端子台には、光源ランプ11のリード線113が接続される。

垂直部152は、楕円リフレクタ212の光軸方向の位置決めを行う部分であり、本例では、この垂直部152に対して楕円リフレクタ212の光束射出開口
10 側先端部分が接着剤等で固定される。この垂直部152には、楕円リフレクタ212の射出光束を透過させる開口部153が形成されている。

また、このような水平部151及び垂直部152には、突起154が形成されている。この突起154は、ライトガイド2内に形成された凹部と係合し、係合すると光源ランプ11の発光中心がライトガイド2の照明光軸A上に配置される。

15 カバー部材16は、ランプハウジング15の垂直部152の開口部153に装着される略円錐状の筒体からなる熱吸収部161と、この熱吸収部161の外側に突設される複数の放熱フィン162と、熱吸収部161の先端に形成されるレンズ装着部163とを備え、金属製の一体成形品として構成される。

熱吸収部161は、光源ランプ11から放射された輻射熱や、楕円リフレクタ
20 212及びカバー部材16内の密封空間で対流する空気の熱を吸収する部分であり、その内面は、黒アルマイト処理が施されている。この熱吸収部161の略円錐状の傾斜面は、楕円リフレクタ212による収束光の傾きと並行となるようになっていて、楕円リフレクタ212から射出された光束が熱吸収部161の内面になるべく当たらないようになっている。

25 複数の放熱フィン162は、光源ランプユニット10の光軸に直交する方向に延びる板状体として構成され、各放熱フィン162の間は、冷却空気を充分に通すことのできる隙間が形成されている。

レンズ装着部 163 は、熱吸収部 161 の先端に突設される円筒状体から構成され、この円筒状部分には、楕円リフレクタ 212 の収束光を平行化する平行化凹レンズ 14 が装着される。尚、レンズ装着部 163 への平行化凹レンズ 14 の固定は、図示を略したが、接着剤等で行われる。そして、レンズ装着部 163 に
 5 平行化凹レンズ 14 を装着すると、光源ランプユニット 10 内部の空間は完全に密封され、光源ランプ 11 が破裂しても、破片が外部に飛散することがない。

前述した楕円リフレクタ 212 の形状をより詳しく説明すると、この楕円リフレクタ 212 は、挿入孔 123 が基端側から反射面 124 に向かって次第に拡張する円錐台状に構成されるとともに、図 5 に示すように、首状部 121 内に形成
 10 された挿入孔 123 の反射面 124 側の開口部と、反射面 124 との間に段差部 212A が形成されている。

そして、段差部 212A の底面部 212A1 及び側面部 212A2 には、反射面 124 を構成する反射膜材料が形成されていない。

段差部 212A の外径寸法は、副反射鏡 13 の外径寸法を D_2 、反射面 124
 15 のうち副反射鏡 13 の外周面によって遮られない光束を射出する部分である反射面 124 の有効反射領域の内径寸法を D_3 とすると、 $D_2 \sim D_3$ の間で設定することができる。尚、段差部 212A の外形寸法を D_3 になるべく近い寸法の方が反射面 124 の保護という観点からは好ましい。

尚、有効反射領域の内径寸法 D_3 は、楕円リフレクタ 212 の反射面 124 で
 20 反射され第 2 焦点位置 L_2 へと集光される光束のうち副反射鏡 13 によって遮られる光との境界の光束 L_3 によって形成される円錐と、楕円リフレクタ 212 の反射面 124 との交線である円の径によって規定される。この光束 L_3 によって形成される円錐の内側の領域は、発光部 111 から放射された光束が副反射鏡 13 によって遮られる部分とされ、反射面 124 のこの内側の領域に到達した光束
 25 は、反射面 124 によって反射されても第 2 焦点位置 L_2 に到達しない部分である。従って、楕円リフレクタ 212 の反射面 124 は、この有効反射領域の内径

寸法D 3の円の内側の領域まで形成する必要はなく、逆に、段差部2 1 2 Aの外径寸法は、有効反射領域の内径寸法D 3まで拡張することが可能である。

一方、挿入孔1 2 3の基端部分には、図6 Aに示されるように、挿入孔1 2 3の内面から最狭部1 2 5がリング状に突出形成されている。

- 5 この最狭部1 2 5は、首状部1 2 1と一体形成され、光源ランプ1 1の封止部1 1 2を挿入するのが容易な必要最小限の隙間を有する部分である。

- このような段差部2 1 2 Aを有する楕円リフレクタ2 1 2を成形する場合、段差部2 1 2 Aに相当する突起状の型押し部を反射面1 2 4の型押し面に形成して金型を構成し、この金型で熔融ガラス材料を型押しすることにより形成すること
10 ができる。

そして、最狭部1 2 5は、楕円リフレクタ2 1 2の成形に際して、挿入孔1 2 3の基端側端面を底部1 2 5 Aで塞いだ状態で成形を行った後、この底部1 2 5 Aに切削・研磨加工により孔を開けて最狭部1 2 5を形成する。

- また、本例の楕円リフレクタ2 1 2は、段差部2 1 2 Aの側面部2 1 2 A 2に
15 反射膜が形成されない構成とされているが、側面部2 1 2 A 2に反射膜を形成しないようにするには、反射部1 2 2に反射面1 2 4を構成する成膜材料を処理する際、成膜材料の処理方向を楕円リフレクタ2 1 2の光軸方向から行うことにより、側面部2 1 2 A 2がこの楕円リフレクタ2 1 2の光軸方向に沿って延びているため、成膜材料が側面部2 1 2 A 2に回り込むことが殆どなく、マスキング等
20 の処理を行うことなく、段差部2 1 2 Aに反射面1 2 4が成膜されない部分を形成することができる。もちろん、段差部2 1 2 A全体をマスキングテープ等で被覆した後、成膜処理を行ってもよい。

このような楕円リフレクタ2 1 2に光源ランプ1 1を固定する場合、次の手順で行う。

- 25 まず、反射面1 2 4を上に向けて楕円リフレクタ2 1 2を作業台等の上に設置し、光源ランプ1 1の封止部1 1 2を挿入孔1 2 3に挿入する。この際、予め副反射鏡1 3を発光部1 1 1に取り付けた状態でリード線1 1 3を略1 8 0° 折り

曲げてリード線 1 1 3 も挿入孔 1 2 3 に挿入して挿入孔 1 2 3 の基端部から外側に出しておく。

次に、光源ランプ 1 1 の発光部 1 1 1 の発光中心が反射面 1 2 4 の第 1 焦点位置 L 1 (図 5 参照) に来るように位置調整する。光源ランプ 1 1 の位置調整に際しては、発光部 1 1 1 の電極を CCD カメラ等で撮像し、電極の中心を求め、この中心が設計上の楕円リフレクタ 2 1 2 の第 1 焦点と重なるように位置調整を行う。

発光部 1 1 1 の位置調整が終了したら、図 6 B に示すように、反射面 1 2 4 側から挿入孔 1 2 3 内に無機系接着剤 AD を注入する。この際、上戸等の先細り状の治具を利用して無機系接着剤 AD を注入し、反射面 1 2 4 に無機系接着剤が付着しないようにする。

無機系接着剤 AD の充填が終了したら、治具等で楕円リフレクタ 2 1 2 及び光源ランプ 1 1 を保持して、その状態を維持して無機系接着剤 AD を硬化させる。

このような第 1 実施形態によれば、次のような効果がある。

(1) 反射面 1 2 4 が成膜されない側面部 2 1 2 A 2 を有する段差部 2 1 2 A により反射面 1 2 4 の成膜部分と挿入孔 1 2 3 とが離隔するため、挿入孔 1 2 3 に接着剤 AD を注入した際、接着剤 AD が反射面 1 2 4 の成膜部分に接触することを防止して、反射面 1 2 4 に損傷が生じることがない。

(2) 挿入孔 1 2 3 の内側面と略平行な段差部 2 1 2 A の側面部 2 1 2 A 2 が反射面 1 2 4 に隣接して形成されるため、反射面 1 2 4 の成膜処理方向を楕円リフレクタ 2 1 2 の光軸方向とすると、段差部 2 1 2 A の側面部 2 1 2 A 2 が成膜処理方向と略平行な面となり、反射面 1 2 4 の成膜処理時にこの段差部 2 1 2 A の側面部 2 1 2 A 2 が成膜されることを防止することができ、挿入孔 1 2 3 に充填される接着剤 AD と反射面 1 2 4 とを隔離して、反射面 1 2 4 に損傷が生じることが確実に防止できる。

(3) 段差部 2 1 2 A が形成されていることにより、無機系接着剤 AD の注入時、挿入孔 1 2 3 から無機系接着剤 AD があふれ出ても、段差部 2 1 2 A でこの無機系

接着剤ADが溜まるため、楕円リフレクタ212の反射面124を無機系接着剤ADで汚すことを防止できる。

- (4) 段差部212Aの外径寸法が楕円リフレクタ212の反射面124の有効反射領域の内径寸法に等しいか、小さくなっているため、楕円リフレクタ212の
5 反射性能が阻害されることもない。

〔第2実施形態〕

次に、本発明の第2実施形態について説明する。

前述の第1実施形態では、挿入孔123が円錐台状の筒状に構成され、その外側に段差部212Aが形成されていた。

- 10 これに対して、第2実施形態に係る楕円リフレクタ312は、図7A、図7Bに示すように、挿入孔323の反射面124側の開口部が円錐台状の筒状であり、挿入孔323の中程は円筒状の筒状に構成されている点が相違する。

- このような反射面124側の開口部が円錐台状の筒状であり中程が円筒状の筒状である挿入孔323を形成する場合、金型の首状部121基端側の型押し面に
15 突起を設け、反射面124側の型押し面には基端側型押し面の突起よりも円錐台状の底面の径が大きな円錐台状の突起を設け、これらで熔融ガラス材料を型押しすることにより、首状部121の基端側端面に凹部を形成し、成形後、残った底部325Aの部分を切削・研磨加工により孔を開けることにより挿入孔323を形成することができる。

- 20 このような第2実施形態に係る楕円リフレクタ312によれば、前述の第1実施形態で述べた効果に加えて、次のような効果がある。

- (5) 挿入孔323の反射面124側の開口部が円錐台状の筒状であるので、反射面124側から無機系接着剤ADを注入しやすく、さらに挿入孔323の中程が円筒状であるから、封止部112との平行部分が長くなり、楕円リフレクタ312
25 から発光管の封止部112を抜けにくくすることができる。

〔第3実施形態〕

次に、本発明の第3実施形態について説明する。

前述の第2実施形態では、最狭部325が首状部121の基端側に形成されていた。

これに対して、第3実施形態に係る楕円リフレクタ412は、図8A、図8Bに示すように、最狭部425が反射面124側に形成され、最狭部425と反射面124との間に段差部412Aが形成されている点が相違する。

最狭部425が反射面124側に形成されることに伴い、図8Bに示されるように、無機系接着剤ADの注入は、従来と同様の首状部121の基端側から行われる。

このような最狭部425を形成する場合、前記の第2実施形態に係る楕円リフレクタ312を成形する際の金型の突起の組合せを逆転させて反射面124側の型押し面上の突起の径を大きくしたものをを用い、これらで熔融ガラス材料を成形して底部425Aを成形した後、底部425Aの部分を切削・研磨加工を行って最狭部425を形成する。

尚、段差部412Aの反射面124と取り合う側面部は、第1実施形態と同様に成膜材料による反射面が形成されていない部分とされる。

このような第3実施形態に係る楕円リフレクタ412によれば、前記の(5)の効果に加えて、次のような効果がある。

(6)最狭部425が反射面124側にあることにより、最狭部425の反射面124側端面を段差部412Aとすることができるため、段差部412Aの面積を広く確保することができ、反射面124への無機系接着剤ADのあふれ出しを一層確実に防止することができる。

(7)段差部412Aの面積を広く確保できた結果、挿入孔123内の接着剤ADと反射面124との接触をより確実に回避して、反射面124の損傷を防止することができる。

25 〔第4実施形態〕

次に、本発明の第4実施形態について説明する。

前述の第3実施形態では、楕円リフレクタ412に形成される挿入孔323は、一定の径の円筒状に構成されていた。

これに対して、第4実施形態に係る楕円リフレクタ512は、図9A、図9Bに示すように、挿入孔523が第1実施形態の場合と逆に、首状部121の基端側から反射面124の先端側に向かって次第に径が小さくなる円錐台状の筒状に構成されている点が相違する。

このような楕円リフレクタ512を成形する場合、段差部412Aに相当する突起を反射面124側の型押し面に形成し、首状部121側の型押し面に突起を設け、これらで熔融ガラス材料の成形を行った後、底部425Aの部分を切削・研磨加工して最狭部425を形成する。

このような第4実施形態に係る楕円リフレクタ512によれば、第3実施形態で述べた(6)の効果に加えて、次のような効果がある。

(8)挿入孔523が首状部121基端側に向かうに従って、径が大きくなる円錐台状の筒状に構成されているので、首状部121基端側の注入作業がやりやすくなる。

〔第5実施形態〕

次に、本発明の第5実施形態について説明する。

前述の第4実施形態では、円錐台状の挿入孔523の首状部121の基端側端面は、何も加工が施されていなかった。

これに対して、第5実施形態に係る楕円リフレクタ612は、図10A、図10Bに示されるように、挿入孔623の首状部121の基端側に複数の凹部612Aが形成されている点が相違する。

凹部612Aは、首状部121の基端側端面121Aから挿入孔623内面に至る部分を切り欠いて形成されている。この凹部612Aは、楕円リフレクタ612の成形時に同時に形成しても、楕円リフレクタ612の成形後、切削・研磨加工によって形成してもよい。

そして、無機系接着剤ADを挿入孔623に注入する際は、この凹部612A内にも無機系接着剤ADが充填されるように行う。

このような第5実施形態に係る楕円リフレクタ612によれば、前述した(7)、(8)の効果に加えて、次のような効果がある。

- 5 (9)首状部121の基端側に凹部612Aが形成されることにより、無機系接着剤ADを充填して挿入孔623内に光源ランプ11を固定した際、無機系接着剤ADが挿入孔623内面に十分に接着していなくても、凹部612Aの部分を無機系接着剤ADで充填することができ、これにより無機系接着剤ADと凹部612Aが機械的に嵌合するため、光源ランプ11が楕円リフレクタ612に対して回
- 10 転して発光部111の位置がずれることがない。

〔第6実施形態〕

次に、本発明の第6実施形態について説明する。

前述の第5実施形態では、挿入孔623内面から首状部121の基端側端面121Aに至る凹部612Aによって光源ランプ11の回転の防止を図っていた。

- 15 これに対して、第7実施形態に係る楕円リフレクタ712は、図11A、図11Bに示されるように、首状部121の外周面121Bに複数の凹部712Aが形成されている点が相違する。つまり、挿入孔523の内面形状は第4実施形態と相違ない。

- 20 このような凹部712Aも、第5実施形態の場合と同様に、楕円リフレクタ712の成形時に同時に形成しても、成形後切削・研磨加工により形成してもよい。

- 25 このような首状部121の外周面121Bに凹部712Aを有する楕円リフレクタ712によって光源ランプ11の回転を規制する場合、図11Bに示されるように、光源ランプ11の封止部112に熱伝導性材料からなる筒状の熱伝導性部材Hを装着するとともに、その基端側に放熱フィンFを形成しておき、無機系接着剤ADは、挿入孔523内の他、放熱フィンFと首状部121の間にも注入する。そして、放熱フィンFを押さえると、凹部712A内に無機系接着剤ADが充填され、無機系接着剤ADが固化すると光源ランプ11が回転規制される。

そして、発光部 1 1 1 で発生した熱は、筒状の熱伝導性部材 H によって首状部 1 2 1 の基端側の放熱フィン F に伝導し、放熱フィン F は、吹き付けられる冷却風と熱交換を行って発光部 1 1 1 が効率的に冷却される。

5 このような第 6 実施形態に係る楕円リフレクタ 7 1 2 によれば、前述した各実施形態の効果に加えて、次のような効果がある。

(10) 光源ランプ 1 1 に筒状の熱伝導性部材 H 及び放熱フィン F による冷却機構を設けることが可能となるうえ、放熱フィン F 及び首状部 1 2 1 の間に無機系接着剤 AD をするだけで凹部 7 1 2 A にも無機系接着剤 AD が充填されるため、同時に光源ランプ 1 1 の回転規制も行うことができる。

10 〔第 7 実施形態〕

次に、本発明の第 7 実施形態について説明する。

前述の第 1 実施形態では、楕円リフレクタ 2 1 2 は、挿入孔 1 2 3 が反射面 1 2 4 に向かって次第に径が大きくなる円錐台状の筒状に構成され、首状部 1 2 1 と最狭部 1 2 5 が形成されていた。

15 これに対して、第 7 実施形態に係る楕円リフレクタ 8 1 2 は、図 1 2 A、図 1 2 B に示すように、首状部 1 2 1 の一部が光軸直交方向に切断されて、基端側が開口している。この首状部 1 2 1 は、第 1 実施形態の図 6 A、図 6 B に示すような最狭部 1 2 5 を備えていない点が相違する。

20 このような首状部 1 2 1 は図 1 2 A に示すように、楕円リフレクタ 8 1 2 の成形に際して、挿入孔 7 2 3 の基端側端面を塞いだ状態で成形をした後に、首状部 1 2 1 の一部を残してダイヤモンドホイールなどの工具を用いて切断することで、首状部 1 2 1 を形成する。

この首状部 1 2 1 の基端側端面は、ダイヤモンドホイールの種類を適宜選定することによって、チップングを積極的に現出することができる。

25 ここで、無機系接着剤 AD が挿入孔 7 2 3 に充填されるときに、無機系接着剤 AD が首状部 1 2 1 の基端側端面に生じた複数のチップング部位にはみ出し、充填される。

一方、挿入孔 7 2 3 の表面は溶融ガラス材料を型押しした成形面であるので、鏡面状態に仕上がっている。同様に、封止部 1 1 2 の表面も鏡面状態に仕上がっている。

ここで、光源装置に発光管の発光部の前側半分を覆う副反射鏡が設けられている場合、この副反射鏡 1 3 はその内周面に、発光管の封止部の外周部分と対向する接着面を有し、封止部 1 1 2 の外周面との間に接着剤を塗布することにより、固定される。

一方、首状部 1 2 1 はその一部を切断したことによって、基端側に開口部ができるので、副反射鏡 1 3 と光束射出方向先端側の封止部 1 1 2 との接着および首状部 1 2 1 と光束射出方向基端側の封止部 1 1 2 との接着を同一方向から行うことができる。

このような第 7 実施形態に係る楕円リフレクタ 8 1 2 によれば、第 1 実施形態で述べた効果に加えて、次のような効果がある。

(11) 切断した首状部 1 2 1 の基端側端面のチッピング部位にも無機系接着剤 A D がはみ出して充填されるので、接着剤の保持量が増し、リフレクタと光源ランプとの接着強度が向上して強固に固定できる。また、チッピングが基端側端面にあるので、接着剤保持用の特別な溝部などを設ける必要がなくなり、コストがかからない。

(12) 挿入孔 7 2 3 の表面が鏡面状態に仕上がっていて、封止部 1 1 2 の表面も鏡面状態なので、鏡面状態同士の接着では接着剤の流れ具合などの接着状態が良くなり、より一層リフレクタと光源ランプとの接着強度が向上し、強固に接着固定できる。

(13) 副反射鏡 1 3 と光束射出方向先端側の封止部 1 1 2 との接着および首状部 1 2 1 と光束射出方向基端側の封止部 1 1 2 との接着作業を同一方向から行うことができることになるので、接着作業の効率化が図られ、作業性が向上する。

〔第 8 実施形態〕

次に、本発明の第 8 実施形態について説明する。

前述の第7実施形態では、楕円リフレクタ812は、図12A、図12Bに示すように、首状部121の一部が光軸直交方向に切断されて、基端側が開口している。

これに対して、第8実施形態に係る楕円リフレクタ912は、図13A、図13Bに示すように、首状部121の一部を切断した点は第7実施形態と同じだが、挿入孔723に一段狭いテーパ状の筒状に構成された段部126Aが設けられている点が相違する。

このような段部126Aは図13Aに示すように、楕円リフレクタ912の成形に際して、挿入孔723の基端側端面を塞いだ状態で成形をした後に、首状部121の一部を切断して段部126Aを形成する。すると、挿入孔723と段部126Aとの段差部分に液溜まり部分が円形状に設けられる。

このような第8実施形態に係る楕円リフレクタ912によれば、第7実施形態の(11)～(13)の効果に加えて、次のような効果がある。

(14)挿入孔723内面にテーパ状の筒状に構成された段部126Aが設けられたので、反射面124側から無機系接着剤ADを注入しても、無機系接着剤ADが挿入孔723と段部126Aとの円形状の段差部分に溜まりやすくなるので、無機系接着剤ADが挿入孔723の基端側端面開口部からあふれ出すことを確実に防止できる。

〔第9実施形態〕

次に、本発明の第9実施形態について説明する。

前述の第7実施形態では、楕円リフレクタ812は、図12A、図12Bに示すように、首状部121の一部が光軸直交方向に切断されて、基端側が開口している。

これに対して、第9実施形態に係る楕円リフレクタ1012は、図14A、図14Bに示すように、首状部121の基端側が開口している点は第7実施形態と同じだが、首状部121の基端部の形状が異なり、挿入孔723の一部に円筒状の筒状部127Aが設けられている点が相違する。

このような円筒状の筒状部 1 2 7 A は図 1 4 A に示すように、楕円リフレクタ 1 0 1 2 の成形に際して、挿入孔 7 2 3 の基端側端面を塞いだ状態で成形をした後に、首状部 1 2 1 の基端側を穴加工して、挿入孔 7 2 3 の一部に円筒状の筒状部 1 2 7 A を形成する。この円筒状の筒状部 1 2 7 A はダイヤモンドホイールなどの工具を用いて、挿入孔 7 2 3 を研削・研磨加工したものであって、この挿入孔 7 2 3 の一部に円筒状の筒状部 1 2 7 A が設けられる。

また、首状部 1 2 1 の基端側端面はチッピングが生じることがあり、前述のように、ダイヤモンドホイールの種類を適宜選定することによって、チッピングを積極的に現出することができる。

10 このような第 9 実施形態に係る楕円リフレクタ 1 0 1 2 によれば、第 7 実施形態の (11) ~ (13) の効果に加えて、次のような効果がある。

(15) 挿入孔 7 2 3 の一部に円筒状の筒状部 1 2 7 A が設けられたので、挿入孔 7 2 3 および封止部 1 1 2 の間に無機系接着剤 A D を充填して接着する時、接着剤の充填量が多くなるので、より一層強固に固定できる。

15 〔実施形態の変形〕

尚、本発明は、前述の各実施形態に限定されるものではなく、以下に示すような変形をも含むものである。

前記第 1 実施形態では、光源ランプユニット 1 0 を液晶パネル 4 2 R、4 2 G、4 2 B を有するプロジェクタ 1 に使用していたが、本発明はこれに限られず、例
20 えば、マイクロミラーを用いたデバイスを備えたプロジェクタに本発明を採用してもよく、さらには、プロジェクタ以外の光学機器に本発明を採用してもよい。

また、前記の第 7 実施形態 ~ 第 9 実施形態 (図 1 2、図 1 3、図 1 4 参照) は、首状部 1 2 1 の基端側端面に生じたチッピングを利用した構成であるが、本発明はこれにこだわるものではなく、チッピングのないリフレクタ構造にしても良い。

25 つまり、チッピングがなくても、リフレクタと光源ランプとの接着強度が保証されていれば良い。

さらに、リフレクタの挿入孔の断面形状は、前記各実施形態で説明されたものに限らず、段差部が形成できる構造であれば、種々の挿入孔の断面形状に本発明を採用することができる。

- その他、本発明の実施の際の具体的構造及び形状等は本発明の目的を達成できる範囲で他の構造等としてもよい。
- 5

WHAT IS CLAIMED IS:

1. 電極間で放電発光が行われる発光部、及びこの発光部の両側に設けられる封止部を有する発光管と、
- 5 この発光管が挿入される挿入孔が形成された首状部、及び、この首状部と一体形成され、前記発光部から放射された光束を一定方向に揃えて前方に射出する楕円曲面状の反射面を有する反射部を備えたりフレクタとを有する光源装置であって、
前記発光管には、前方側略半分を覆う副反射鏡が設けられ、
- 10 前記リフレクタは、前記挿入孔の反射面側開口端部の周縁及び該反射面の間に形成される段差部を備え、
前記段差部の外径は、前記副反射鏡の外径よりも大きく、かつ、前記リフレクタの前方側焦点位置と前記副反射鏡の外周面とにより定められる前記リフレクタの有効反射領域の径の内側であり、
- 15 前記段差部は、前記有効反射領域との境界に、前記反射面が成膜されない部分を有することを特徴とする光源装置。
2. 請求項1に記載の光源装置において、
前記段差部は、前記反射面及び前記挿入孔の内周面との取り合い部分を断面L字状に切り欠いた凹みとして形成され、
- 20 この段差部の前記反射面と取り合う側面が、前記反射面が成膜されない部分とされることを特徴とする光源装置。
3. 光源装置と、
この光源装置から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成する光変調装置と、
- 25 この光変調装置で形成された光学像を拡大投写する投写光学装置とを備えたプロジェクタであって、
前記光源装置は、電極間で放電発光が行われる発光部、及びこの発光部の両

側に設けられる封止部を有する発光管と、

この発光管が挿入される挿入孔が形成される首状部、及び、この首状部と一体形成され、前記発光部から放射された光束を一定方向に揃えて前方に射出する楕円曲面状の反射面を有する反射部を備えたりフレクタとを有し、

- 5 前記発光管には、前方側略半分を覆う副反射鏡が設けられ、

前記リフレクタは、前記挿入孔の反射面側開口端部の周縁及び該反射面の間に形成される段差部を備え、

前記段差部の外径は、前記副反射鏡の外径よりも大きく、かつ、前記リフレクタの前方側焦点位置と前記副反射鏡の外周面とにより定められる前記リフ

- 10 レクタの有効反射領域の径の内側であり、

前記段差部は、前記有効反射領域との境界に、前記反射面が成膜されない部分を有することを特徴とするプロジェクタ。

ABSTRACT

- 電極間で放電発光が行われる発光部、及びこの発光部の両側に設けられる封止部を有する発光管と、この発光管が挿入される挿入孔が形成された首状部、
- 5 及び、この首状部と一体形成され、発光部から放射された光束を一定方向に揃えて前方に射出する楕円曲面状の反射面を有する反射部を備えたリフレクタとを有する光源装置は、発光管には、前方側略半分を覆う副反射鏡が設けられ、リフレクタは、前記挿入孔の反射面側開口端部の周縁及び該反射面の間に形成される段差部を備え、段差部の外径は、副反射鏡の外径よりも大きく、かつ、
- 10 リフレクタの前方側焦点位置と副反射鏡の外周面とにより定められる前記リフレクタの有効反射領域の径の内側であり、段差部は、有効反射領域との境界に、反射面が成膜されない部分を有している。